

Ενδοσχολική Επιμορφωτική ημερίδα  
Δημοτικό Σχολείο Ερατεινής  
28 Φεβρουαρίου 2019

Ανάπτυξη καθολικά σχεδιασμένου ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού  
για τα μαθηματικά της Ε' τάξης Δημοτικού, για μαθητές γενικής και  
ειδικής εκπαίδευσης

**ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΓΚΥΡΤΗΣ,**  
Μαθηματικός,  
Δρ Πληροφορικής

<http://www.prosvasimo.gr/>



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα  
Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού,  
Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη



Το έργο «Καθολικός Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Προσβάσιμου Ψηφιακού Εκπαιδευτικού Υλικού» με κωδικό ΟΠΣ (MIS) 5001313 υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση 2014-2020» και συγχρηματοδοτείται από την Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο).

# Φυσικό αντικείμενο πακέτου εργασίας

Απόδοση του εν λόγω εγχειριδίου με ποικίλους τρόπους και μορφές:

- οπτικά
- ακουστικά
- απτικά
- απλοποιημένο ως προς τη δομή του κειμένου και
- γενικότερα με μια πολυαισθητηριακή προσέγγιση, ώστε να συμβάλει στη συμμετοχή όλων των μαθητών στο μέγιστο δυνατό βαθμό

2η ενότητα: Η παρέα

Είκοσι χελιδόνια  
Η βελόνα πήγε  
στην ζωολογικό κήπο.  
Εκεί είδε πολλά ζώα.  
Της άρεσαν πολύ  
τα ζώα που έχουν ε.  
Πάσα ζώα άφισαν παύλο  
στην βελόνα:  
Πάσα πάνω στα ζώα  
που έχουν ε.

ελέφαντας

ελάφι

παπαγάλος

ζέβρα

κόκορος

χελιδόνι

Ενότητα προσαρμοσμένου βιβλίου: 2.4

Σελίδα ενότητας: 11/30

## Βασικές αρχές (1)

Για το σχεδιασμό του βιβλίου κρίνεται θεμιτό:

- να αναπτυχθούν προδιαγραφές τεχνικού και παιδαγωγικού χαρακτήρα
- να αξιοποιηθούν οι προδιαγραφές που έχουν ήδη αναπτυχθεί από το ΙΕΠ σε προηγούμενο έργο
- να εμπλουτιστούν όπου αναγκαίο με βάση τις αρχές του καθολικού σχεδιασμού

Οι προδιαγραφές θα πρέπει να αφορούν στο συνολικό περιεχόμενο του βιβλίου

- στο κείμενο και
- στις γραφικές αναπαραστάσεις (σχήματα, εικόνες, διαγράμματα, κ.α.)

και θα πρέπει αυτό να αποδίδεται με τους τρόπους που προαναφέρθηκαν

## Βασικές αρχές (2)

Ειδικότερα το κείμενο θα πρέπει:

- να γίνεται κατανοητό από όλους τους μαθητές
- να είναι απαλλαγμένο από περιττές λεπτομέρειες και δυσνόητες μη οικείες λέξεις και έννοιες ή όπου αυτές απαιτούνται να υπάρχει εναλλακτικός, απλοποιημένος τρόπος προσέγγισης, ανάλογα με το μαθητή

Αντίστοιχα για τις εικόνες και τις γραφικές αναπαραστάσεις θα πρέπει να διασφαλίζεται

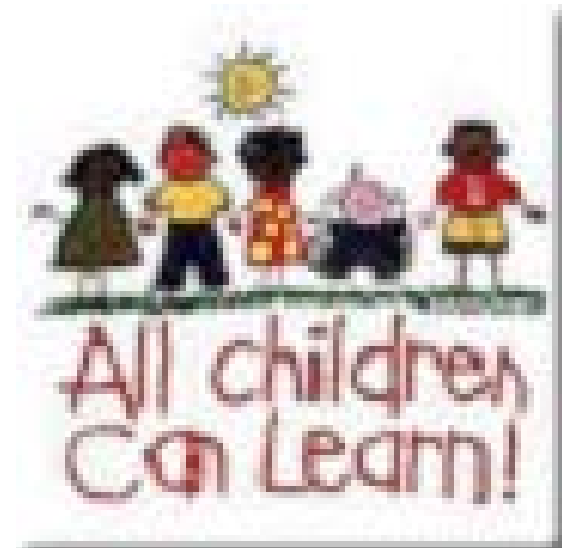
- η ευκρίνεια
- η άμεση σύνδεση με το περιεχόμενο και
- η δυνατότητα αυξομείωσης του μεγέθους τους χωρίς παραμόρφωση

# Μορφότυποι

- απλό κείμενο (plain text)
- προσβάσιμο εμπλουτισμένο κείμενο (rich text format)
- προσβάσιμο επισημειωμένο κείμενο (accessible markup – XML)
- DAISY
- ηχητική απόδοση με φυσική φωνή και σε αναγκαίες περιπτώσεις σε συνθετική φωνή (audio -MP3)
- ψηφιακή μορφή έτοιμου προς εκτύπωση braille κειμένου (braille-ready)
- βιβλίο σε ανάγλυφη γραφή braille, μορφοποιημένο κείμενο για εκτύπωση σε μεγεθυσμένη μορφή (large-print-ready)
- βιβλίο σε μεγεθυσμένη εκτύπωση
- απτικά ανάγλυφα σχήματα
- σε μορφή βίντεο στην Ελληνική Νοηματική Γλώσσα, φέροντα και υπότιτλους

## Επιπλέον...

Διαθέσιμο και σε μορφή απλοποιημένου κειμένου με τη μέθοδο Easy to Read, όπου αυτό είναι εφικτό προκειμένου να έχουν πρόσβαση στο περιεχόμενο και οι μαθητές με νοητική αναπηρία ή δυσκολίες κατανόησης



## Απλό κείμενο (plain text)

- Το εκπαιδευτικό υλικό θα πρέπει να αναπτύσσεται και να παραδίδεται σε ένα απλό σειριακό (sequential) ηλεκτρονικό αρχείο, ώστε το περιεχόμενο του βιβλίου να μπορεί να διαβάζεται ως κείμενο
- Στο αρχείο αυτό θα πρέπει να ακολουθείται το πρότυπο Unicode έτσι ώστε να μπορεί να ανοιχτεί, να διαβαστεί και να τροποποιηθεί από τους περισσότερους διορθωτές κειμένου που είναι εγκατεστημένοι στους σύγχρονους προσωπικούς υπολογιστές
- Θα πρέπει να αναπτυχθεί και να παραδοθεί και κείμενο με σύντομη περιγραφή των σχημάτων και των εικόνων που θα περιέχονται στο βιβλίο



## Προσβάσιμο εμπλουτισμένο κείμενο (rich text format)

- Το περιεχόμενο του βιβλίου θα πρέπει να αναπτυχθεί και να παραδοθεί κατάλληλα μορφοποιημένο, παρόμοιο με αυτό της εκτυπώσιμης μορφής σε ηλεκτρονικά αρχεία και να είναι επεξεργάσιμο από τους περισσότερους επεξεργαστές κειμένου που είναι εγκατεστημένοι στους σύγχρονους προσωπικούς υπολογιστές
- Στα αρχεία αυτά, το κείμενο θα πρέπει να ακολουθεί το πρότυπο Unicode έτσι ώστε να μπορεί να τροποποιηθεί από τα σύγχρονα εργαλεία επεξεργασίας κειμένου
- Τα σχήματα και οι εικόνες που περιέχονται στο βιβλίο θα πρέπει να παραδοθούν σε ξεχωριστά ηλεκτρονικά αρχεία τα οποία θα πρέπει να είναι επεξεργάσιμα από τις αντίστοιχες εφαρμογές που είναι εγκατεστημένες στους σύγχρονους προσωπικούς υπολογιστές

## Κείμενο σε μορφή XML

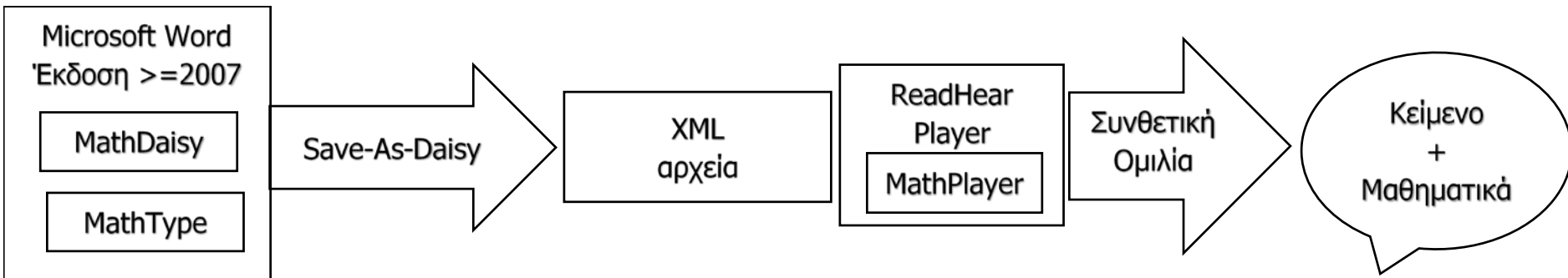
- Το περιεχόμενο του βιβλίου κατάλληλα μορφοποιημένο στη γλώσσα σήμανσης XML θα πρέπει να παραδοθεί σε ηλεκτρονικά αρχεία, προκειμένου να χρησιμοποιηθεί είτε στη δημιουργία υλικού προς ανάρτηση στο Διαδίκτυο είτε στη δημιουργία ψηφιακά ομιλούντος βιβλίου (digital talking book) στη μορφή DAISY είτε να προσαρμοστεί με τη μορφή εικόνων, σκίτσων, πικτογραμμάτων, εάν κριθεί αναγκαίο εισάγοντάς το στην εφαρμογή που έχει ήδη αναπτύξει το ΙΕΠ για μαθητές με ΔΑΦ ή και άλλες αναπηρίες
- Θα πρέπει να ακολουθείται τουλάχιστον η προδιαγραφή XML 1.0 (XML 1.0 Specification), όπως αυτή έχει αναπτυχθεί από τον διεθνή οργανισμό προτύπων W3C (World Wide Web Consortium) ή αντίστοιχη νεότερη



## Μορφή DAISY

- Για τα άτομα που έχουν δυσχέρεια στην ανάγνωση έντυπου υλικού (εντυπο-ανάπηρα), συμπεριλαμβανομένων των τυφλών, των μερικώς βλεπόντων, των δυσλεκτικών ή και όσων είναι ακουστικοί τύποι με βάση το μαθησιακό τους προφίλ και τις πολλαπλές νοημοσύνες του Gardner, έχει αναπτυχθεί το πρότυπο DAISY (**D**igital **A**ccessible **I**nformation **S**ystem – πρότυπο ANSI/NISO Z39.86-2005) που έχει σχεδιαστεί για να προσφέρει μία ακριβή ακουστική αναπαράσταση έντυπου υλικού
- Το πρότυπο αυτό δίνει τη δυνατότητα για τη δημιουργία ψηφιακά ομιλούντων βιβλίων (Digital Talking Books - DTB)
- Ένα DAISY ψηφιακά ομιλούν βιβλίο αποτελείται από μια συλλογή ψηφιακών αρχείων η οποία παρέχει μια προσβάσιμη αναπαράσταση του έντυπου βιβλίου για εντυπο-ανάπηρα άτομα

# Μορφή DAISY



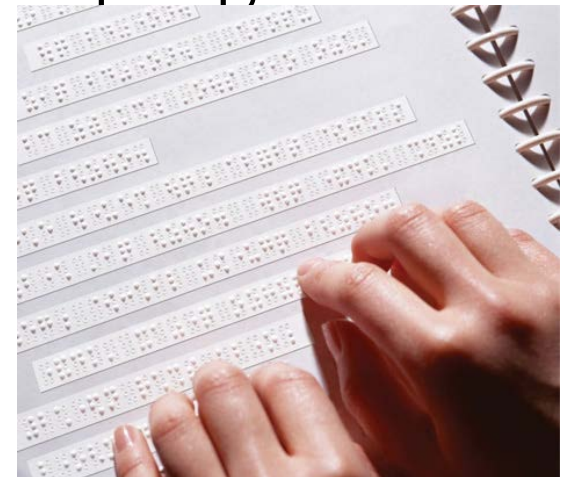
## Ηχητική απόδοση

- Το βιβλίο σε αυτή τη μορφή θα είναι αποθηκευμένο σε ψηφιακά αρχεία ήχου (audio - MP3) και κειμένου ώστε είτε να αποδίδεται με φυσική φωνή είτε να υπάρχει δυνατότητα ανάγνωσης με εφαρμογές συνθετικής φωνής
- Όπως και στο απλό κείμενο, έτσι και σε αυτή τη προσβάσιμη μορφή η σύνθετη δομή κειμένου και η εικονογράφηση θα πρέπει να αποδοθούν με την αντίστοιχη λεκτική περιγραφή τους



## Ανάγλυψη γραφή braille

- Το κείμενο θα πρέπει να είναι σε μορφή επεξεργάσιμη από οποιονδήποτε επεξεργαστή κειμένου – συμπεριλαμβανομένων και εφαρμογών ανοικτού κώδικα
- Όλα τα ψηφιακά κείμενα πρέπει να διαβάζονται από συστήματα συνθετικής ομιλίας (text-to-speech), και να είναι πλοηγήσιμα ανά ενότητα και κεφάλαιο
- Οι εικόνες θα πρέπει να συνοδεύονται από εναλλακτικό κείμενο και μεγάλες περιγραφές, όταν αυτό κρίνεται αναγκαίο. Για το κείμενο θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα μετατροπής σε κώδικα Braille
- Για την έντυπη μορφή του βιβλίου σε κώδικα Braille θα ακολουθηθούν οι προδιαγραφές που έχουν εκπονήσει εμπειρογνώμονες για λογαριασμό του ΙΕΠ



## Εκτύπωση σε μεγεθυμένη μορφή (large-print-ready)

- Να μην χρησιμοποιούνται γραμματοσειρές με υπερβολικά λεπτές γραμμές ή ασυνήθιστη μορφή και με χαρακτηριστικά που μειώνουν την εξοικείωση με τη μορφή των γραμμάτων
- Να δίνεται προσοχή στο κείμενο που αποδίδεται σε μη κειμενική μορφή (εικόνα κειμένου) ώστε να είναι ευανάγνωστο και από άτομα με προβλήματα όρασης
- Να δίνεται προσοχή στην αντίθεση χρώματος και το πάχος των γραμμών σε γραφήματα, διαγράμματα, σχήματα, κά
- Να γίνει πρόβλεψη ώστε οι γραφικές αναπαραστάσεις του βιβλίου (γραφήματα, διαγράμματα, σχήματα, κά) να σχεδιαστούν ως διανυσματικά γραφικά (Vector Graphics), για να μπορούν να μεγεθυνθούν χωρίς απώλεια ποιότητας
- Να γίνει πρόβλεψη ώστε όσες εικόνες δημιουργηθούν ως γραφικά ψηφίδων (Bitmap Graphics) να έχουν επαρκή ανάλυση (τουλάχιστον 300dpi) για να μπορούν να μεγεθυνθούν χωρίς απώλεια ποιότητας
- Να υπάρχει επαρκής αντίθεση μεταξύ κειμένου και υποβάθρου όπου αυτό υπάρχει

# Βιβλίο σε μεγεθυσμένη εκτύπωση

- Για να είναι δυνατή η προσαρμογή του βιβλίου στις ανάγκες των αμβλυώπων μαθητών θα πρέπει, κατά τη φάση της δημιουργίας του βιβλίου, να ληφθούν υπόψη οι παράγοντες που αναφέρονται στην εκτύπωση σε μεγεθυσμένη μορφή (large-print-ready)
- Για τη δημιουργία των τόμων του βιβλίου για τους αμβλύωπες μαθητές θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και να ακολουθηθούν οι οδηγίες και οι προδιαγραφές που έχει εκπονήσει η ομάδα εμπειρογνομώνων του ΙΕΠ

## Π.χ.

- Χρήση γραμματοσειρών sans serif σε έντονη (bold) μορφή (π.χ.. Arial, Verdana)
- Μεγέθη γραμματοσειρών 18 και 28
- Μέγεθος χαρτιού A4 (21X29 εκ.)
- Αριθμός σελίδων κάθε τόμου περίπου 150
- Περιθώρια σελίδων 2 εκ.
- Χρήση δύο αριθμών για τη σελιδοποίηση (ο ένας αριθμός δείχνει τη σελίδα του βιβλίου των αμβλυώπων και ο άλλος τον αριθμό σελίδας των βλεπόντων)



# Απτικά ανάγλυφα σχήματα

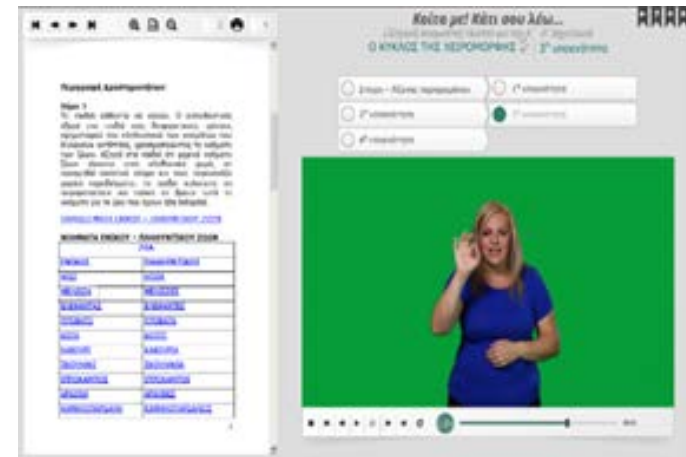
Για τη δημιουργία τους έχουν αναπτυχθεί διάφορες τεχνικές, αλλά όποια τεχνική και αν χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη τα ακόλουθα:

- Οι ανάγλυφες απεικονίσεις προορίζονται για απτική σάρωση/αντίληψη
- Σκοπός μιας ανάγλυφης απεικόνισης είναι να μεταδοθεί μια ιδέα ή μια πληροφορία και όχι να αναπαραχθεί ακριβώς μια οπτική εικόνα σε ανάγλυφη μορφή
- Μια ανάγλυφη εικόνα δεν μπορεί ποτέ να είναι τόσο ολοκληρωμένη και πλήρης όσο η αντίστοιχη οπτική εικόνα
- Μια ανάγλυφη αναπαράσταση δεν μπορεί ποτέ να κατανοηθεί αμέσως και πλήρως



# Μορφή βίντεο στην Ελληνική Νοηματική Γλώσσα

- Για τη δημιουργία του εν λόγω υλικού πρέπει να ακολουθηθούν συγκεκριμένες προδιαγραφές για κωφούς, οι οποίες να αφορούν:
  - (1)στη διεπαφή και
  - (2)στην απόδοση του κειμένου στην ΕΝΓ
- Στα πλαίσια του δίγλωσσου μοντέλου εκπαίδευσης θα πρέπει στην οθόνη του υπολογιστή να γίνεται παρουσίαση του νοηματικού κειμένου δίπλα στην αντίστοιχη περιοχή του βιβλίου έτσι ώστε να είναι δυνατή η σύγκριση των δύο γλωσσών
- Η αντιστοίχιση των κειμένων με το βίντεο πρέπει να γίνεται σε επίπεδο λέξης, φράσης ή περιόδου με τη χρήση αισθητικά και λειτουργικά άρτιων τεχνολογιών

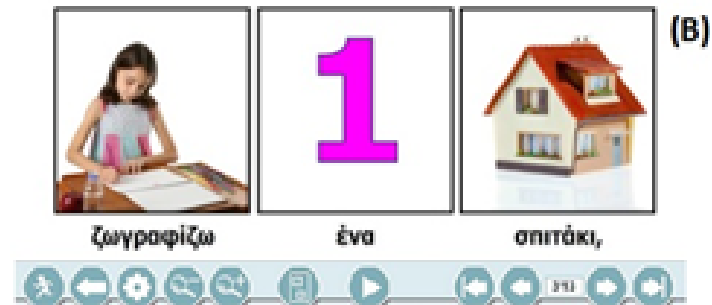


## Μορφή βίντεο στην Ελληνική Νοηματική Γλώσσα

- Όλο το προσβάσιμο υλικό του βιβλίου θα πρέπει να είναι σε πολυμεσική ηλεκτρονική μορφή με δυνατότητες εκτύπωσης
- Στην πολυμεσική ηλεκτρονική μορφή θα πρέπει να συνδυάζεται η παρουσίαση του βιβλίου στη μορφή του τυπωμένου εγχειριδίου, με βίντεο όπου θα γίνεται απόδοση όλων των κειμένων που περιέχονται στο σχολικό εγχειρίδιο στην ΕΝΓ
- Επιπλέον το κείμενο με τη μορφή υποτίτλων θα εμφανίζεται κάτω από τη βιντεοσκοπημένη παρουσίαση της ΕΝΓ και ταυτόχρονα θα γίνεται ανάγνωση, από φυσικό ομιλητή, του κειμένου αυτού
- Τα αρχεία με τα πολυμεσικά δεδομένα (αρχεία PDF, βίντεο, ήχου) θα πρέπει να είναι αποθηκευμένα σε ανεξάρτητους ξεχωριστούς ηλεκτρονικούς φακέλους

# Μορφή απλοποιημένου κειμένου με τη μέθοδο *easy to read*

- Το περιεχόμενο του βιβλίου θα πρέπει να απλοποιηθεί με βάση τις αρχές της μεθόδου **Easy to Read** ακολουθώντας προδιαγραφές που αφορούν στην εικόνα, στο κείμενο, όπως αναπτύχθηκαν από την ομάδα εμπειρογνομώνων του ΙΕΠ
- Οι αρχές αυτές θα πρέπει να αξιοποιούνται με ευελιξία καθώς οι μαθητές χαρακτηρίζονται από μεγάλη ανομοιογένεια και θα πρέπει το υλικό να διατίθεται και σε επεξεργάσιμη μορφή προκειμένου να προσαρμόζεται σε μεγαλύτερο ή μικρότερο βαθμό



# Μορφή απλοποιημένου κειμένου με τη μέθοδο *easy to read*

Βασικές αρχές:

- Δεν επιδιώκουμε να κατασκευάσουμε ένα έγγραφο το οποίο θα είναι προσβάσιμο από όλους ανεξαιρέτως τους αναγνώστες, αλλά να προσαρμόσουμε το έγγραφο στις ανάγκες της εκάστοτε ομάδας-στόχου.
- Η προσαρμογή είναι μια επαναφήγηση του κειμένου και όχι μια «μετάφραση»
- Σημασία δεν έχει πόσο λεπτομερείς πληροφορίες δίνουμε αλλά πόσες από αυτές θα γίνουν κατανοητές από την εκάστοτε ομάδα-στόχο.

# Ευχαριστούμε θερμά...

Κωνσταντίνος Γκυρτής  
kgirtis@gmail.com

<http://www.prosvasimo.gr/>



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα  
Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού,  
Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη